

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-033932

(43)Date of publication of application : 09.02.1999

(51)Int.Cl.

B25D 17/24
E21C 3/20

(21)Application number : 09-194366

(71)Applicant : FURUKAWA CO LTD

(22)Date of filing : 18.07.1997

(72)Inventor : KANEKO TSUTOMU

(54) SHOCK ABSORBING MECHANISM FOR HYDRAULIC HAMMERING DEVICE

(57)Abstract:

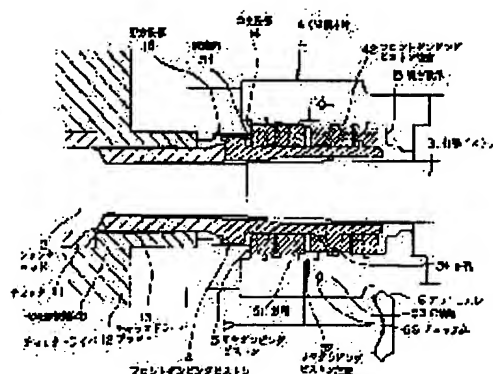
PROBLEM TO BE SOLVED: To reduce damage by smoothly buffering energy reflected from a shank rod.

SOLUTION: A rock drill has a hammering mechanism and a chuck driver bush 13 for transmitting thrust to a shank rod 2. In such a rock drill, a front damping piston 4 having thrust smaller than that of a rock drill main body 1, and a rear damping piston 5 having the larger thrust are arranged on a rear side of the chuck driver bush 13.

An oil passage 51 and an oil supply passage 53 are formed between a front damping piston oil chamber 42 and a rear damping piston oil chamber 52. The oil passage 51 is interrupted, when the front damping piston 4 retreats and before the front damping piston 4 collides

with the rear damping piston 5. The oil supply passage 53 has a check valve 55 which prevents oil flow from the front damping piston oil chamber 42

to the rear damping piston oil chamber 52, and allows oil flow from the rear damping piston oil chamber 52 to the front damping piston oil chamber 42.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

12.05.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than
the examiner's decision of rejection or
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-33932

(43) 公開日 平成11年(1999) 2月9日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

B 2 5 D 17/24

B 2 5 D 17/24

E 2 1 C 3/20

E 2 1 C 3/20

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-194366

(71) 出願人 000165974

古河機械金属株式会社

(22) 出願日 平成9年(1997) 7月18日

東京都千代田区丸の内2丁目6番1号

(72) 発明者 金子 勉

栃木県上都賀郡栗野町大字中粕尾385

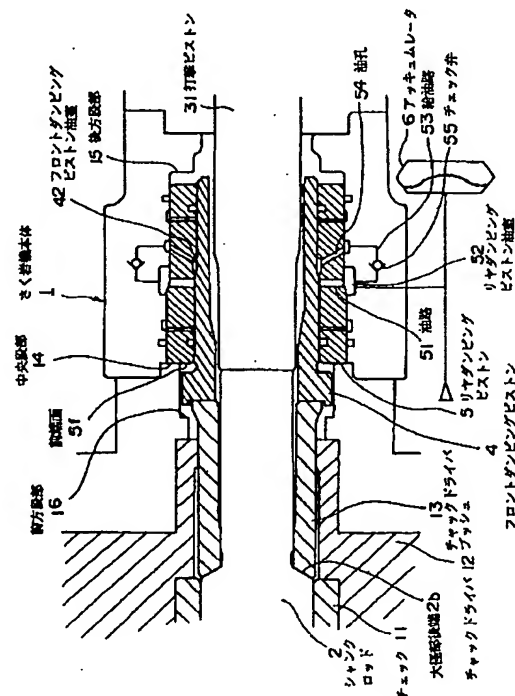
(74) 代理人 弁理士 森 哲也 (外4名)

(54) 【発明の名称】 油圧打撃装置の緩衝機構

(57) 【要約】

【課題】 シャンクロッドからの反射エネルギーを滑らかに緩衝して損傷を少なくする。

【解決手段】 打撃機構と、シャンクロッド2に推力を伝達するチャックドライバプッシュ13とを備えたさく岩機において、チャックドライバプッシュ13後方に、さく岩機本体1の推力より推力が小さいフロントダンピングピストン4と、推力が大きいリヤダンピングピストン5とを配設し、フロントダンピングピストン油室42とリヤダンピングピストン油室52との間に、フロントダンピングピストン4の後退時にフロントダンピングピストン4とリヤダンピングピストン5の衝突前に遮断される油路51と、フロントダンピングピストン油室42からリヤダンピングピストン油室52への油流を阻止し、リヤダンピングピストン油室52からフロントダンピングピストン油室42への油流を許容するチェック弁55を備えた給油路53を設ける。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 工具を打撃する打撃機構と、工具に破砕対象側への推力を伝達する伝達部材とを備えた油圧打撃装置において、伝達部材の後方に、装置本体の推力より推力が小さいフロントダンピングピストンと、装置本体の推力より推力が大きいリヤダンピングピストンとを配設し、フロントダンピングピストン油室とリヤダンピングピストン油室との間に、フロントダンピングピストンが後退するときフロントダンピングピストンがリヤダンピングピストンに衝突する前に遮断される油路と、フロントダンピングピストン油室からリヤダンピングピストン油室への油流を阻止し、リヤダンピングピストン油室からフロントダンピングピストン油室への油流を許容するチェック弁を備えた給油路とを設けたことを特徴とする油圧打撃装置の緩衝機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、ロッドやチゼル等の工具に打撃を与えて岩盤等の破砕を行う、さく岩機やブレーカ等の油圧打撃装置の緩衝機構に関する。

【0002】

【従来の技術】例えば、さく岩機は、図2に示すように、さく岩機本体1の前端部にシャンクロッド2が挿着されており、このシャンクロッド2には、さく孔用のビット21を取付けたロッド22がスリーブ23で連結されている。さく岩機の打撃機構3の打撃ピストン31がシャンクロッド2を打撃すると、その打撃エネルギーはシャンクロッド2からロッド22を経てビット21に伝達され、ビット21が破砕対象である岩盤Rを打撃して破砕する。

【0003】このときの反射エネルギー E_r は、ビット21からロッド22、シャンクロッド2を経てさく岩機本体1に伝達されるので、この反射エネルギー E_r によってさく岩機本体1は一旦後退する。それから、さく岩機本体1が送り装置（図示略）の推力により1打撃による破砕長分だけもとの位置よりさらに前進し、ビット21が岩盤Rに当接したところで、打撃機構3が次の打撃を行う。この行程を繰り返すことによりさく孔作業が行われる。

【0004】従来のさく岩機本体1には、図7に示すように、チャック11を介してシャンクロッド2に回転を与えるチャックドライバ12を備えており、このチャックドライバ12にはシャンクロッド2の大径部後端2_bに当接するチャックドライババッシュ13が装着されている。このチャックドライババッシュ13は、さく岩機本体1に前方への推力が与えられると、この推力をシャンクロッド2に伝達するものであり、打撃時のビット21からの反射エネルギー E_r もシャンクロッド2からこのチャックドライババッシュ13を介してさく岩機本体1へ伝達される。

【0005】この反射エネルギー E_r をチャックドライババッシュ13で直接さく岩機本体1に伝達するとその衝撃でさく岩機の損傷を生ずるおそれがあるので、図8に示すように、この反射エネルギー E_r を油圧で緩衝させるために、緩衝機構としてチャックドライババッシュ13の後側にダンピングピストン50を設けたものも用いられている。

【0006】上記の如く、さく岩機本体1は打撃後一旦後退し、推力により1打撃による破砕長分だけもとの位置よりさらに前進しビット21が岩盤Rに当接したところで、次の打撃を行なわねばならない。従って、一旦後退した後、次の打撃が行われるまでには、速やかに所要距離だけ前進させる必要がある。

【0007】この前進が十分でない場合、シャンクロッド2の位置が一定せず、ビット21は岩盤Rに接していないので、打撃ピストン31の打撃エネルギーは岩盤Rに伝達されず、破砕作業は行われない。このときの打撃エネルギーは、ほとんどが反射エネルギー E_r となってさく岩機本体1へ戻り、ロッド22、ビット21、スリーブ23等の工具の損耗の増加をまねくばかりでなく、強力なさく岩機本体1への後退力となり、さらに次の打撃への前進の遅れをきたすことになる。

【0008】さく岩機本体1が受ける反射エネルギー E_r の強さは、1打撃毎に異なるものであり、これに伴うさく岩機本体1の後退量もまちまちであって、岩盤Rの岩質によって大きく変動する。また、打撃ピストン31の前進加速に伴うさく岩機本体1への反力も後退力に加わる。

【0009】この反射エネルギー E_r と後退量の変動による前進の遅れには、ダンピングピストン50による反射エネルギー E_r の緩衝だけでは対処できない。そこで、反射エネルギー E_r を油圧で緩衝すると共に、さく岩機本体1の推力が不足して、一旦後退した後次の打撃時までにはさく岩機本体1の所要位置までの前進が得られない場合でも、ビット21を岩盤に接するよう前進させて打撃することができるようにするために、図9に示すように、チャックドライババッシュ13の後方に、さく岩機本体1の推力より推力が小さいフロントダンピングピストン4と、さく岩機本体1の推力より推力が大きいリヤダンピングピストン5とを配設し、フロントダンピングピストン油室42とリヤダンピングピストン油室52とを油路51で連通させ、アキュムレータ6と接続した緩衝機構が提案されている。（特開平9-109064号参照）

この緩衝機構では、シャンクロッド2からチャックドライババッシュ13に伝達される反射エネルギー E_r は、フロントダンピングピストン4とリヤダンピングピストン5の後退により緩衝される。

【0010】リヤダンピングピストン5の推力は、さく岩機本体1の推力より大きいので、一旦後退したフロン

トダンピングピストン4とリヤダンピングピストン5は、速やかにリヤダンピングピストン5の所定の前端位置まで前進する。フロントダンピングピストン4の推力はさく岩機本体1の推力より小さいが、チェックドライバプッシュ13とシャンクロッド2、ロッド22、ピット21は、質量がさく岩機本体1よりはるかに小さいので、その後、フロントダンピングピストン4によりチェックドライバプッシュ13とシャンクロッド2、ロッド22、ピット21をさらに前進させる。

【0011】これに続いて、さく岩機本体1が、その推力により前進する。ピット21が岩盤Rに当接した後は、さく岩機本体1の推力がフロントダンピングピストン4の推力より大きいので、フロントダンピングピストン4にリヤダンピングピストン5が当接するまでさく岩機本体1は前進できる。通常は、フロントダンピングピストン4にリヤダンピングピストン5が当接した状態で打撃機構3が次の打撃を行う。この行程を繰り返すことによりさく孔作業が行われる。

【0012】岩盤Rの反射エネルギー E_r の値が小さく、さく岩機本体1の推力が理想値よりも高く調整されているときでも、破碎対象の岩盤Rの岩質の変化などで一時的に反射エネルギー E_r が過大となり、さく岩機本体1の推力が不足して、一旦後退した後次の打撃時までにはさく岩機本体1が所要の位置まで前進ができない場合がある。このような場合にも、フロントダンピングピストン4は、リヤダンピングピストン5の停止後、リヤダンピングピストン5から離れ、チェックドライバプッシュ13、シャンクロッド2を押して、さく岩機本体1が前進するより速やかに前進しているので、ピット21が岩盤Rに接した状態で次の打撃を行って打撃ピストン3の打撃エネルギーを岩盤Rに伝達することができる。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかし、このような場合には、フロントダンピングピストン4が前進しているので、緩衝行程では、フロントダンピングピストン4がまず後退してリヤダンピングピストン5に強く衝突し、それからリヤダンピングピストン5が後退を開始するので、滑らかな緩衝が行なわれ難かった。

【0014】本発明は、油圧打撃装置の緩衝機構における上記の問題を解決するものであって、油圧打撃装置の推力が不足して、一旦後退した後次の打撃時までに装置本体の所要位置までの前進が得られない場合でも、工具を岩盤に接するよう前進させることを可能とし、打撃効率を向上させることができるよう、フロントダンピングピストンとリヤダンピングピストンとを設けた緩衝機構であって、緩衝行程において工具からの反射エネルギーを滑らかに緩衝して緩衝効果を向上させることのできる油圧打撃装置の緩衝機構を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】この発明では、工具を打

撃する打撃機構と、工具に破碎対象側への推力を伝達する伝達部材とを備えた油圧打撃装置において、伝達部材の後方に、装置本体の推力より推力が小さいフロントダンピングピストンと、装置本体の推力より推力が大きいリヤダンピングピストンとを配設し、フロントダンピングピストン油室とリヤダンピングピストン油室との間に、フロントダンピングピストンが後退するときフロントダンピングピストンがリヤダンピングピストンに衝突する前に遮断される油路と、フロントダンピングピストン油室からリヤダンピングピストン油室への油流を阻止し、リヤダンピングピストン油室からフロントダンピングピストン油室への油流を許容するチェック弁を備えた給油路とを設けて油圧打撃装置の緩衝機構を構成することにより上記課題を解決している。

【0016】油圧打撃装置では、打撃機構が工具に打撃を与えると、その打撃エネルギーで工具が破碎対象を打撃して破碎する。このときの反射エネルギーは、工具から伝達部材を経て油圧打撃装置に伝達されるので、この反射エネルギーによって油圧打撃装置は一旦後退し、推力により前進した後に、打撃機構が次の打撃を行う。

【0017】ここで、工具から伝達部材に伝達される反射エネルギーは、フロントダンピングピストンとリヤダンピングピストンの後退により緩衝される。この緩衝行程では、フロントダンピングピストンが前進していれば、フロントダンピングピストンがまず後退し、フロントダンピングピストンとリヤダンピングピストン間の油路が次第に絞られてゆきながら緩衝が行われる。そして、リヤダンピングピストンに衝突する前に、フロントダンピングピストン油室とリヤダンピングピストン油室との間の油路を遮断する。給油路のフロントダンピングピストン油室からリヤダンピングピストン油室への油流はチェック弁で阻止されるので、油路が遮断されるとフロントダンピングピストン油室の油圧が上昇して、リヤダンピングピストンはフロントダンピングピストンの衝突前に一体となって後退を開始する。

【0018】このように滑らかな緩衝が行なわれて緩衝効果が向上するので、油圧打撃装置の装置本体及び工具の損傷が少なくなる。

【0019】緩衝行程が終わると前進行程に移る。前進行程では、リヤダンピングピストンの推力が、油圧打撃装置の装置本体の推力より大きいので、フロントダンピングピストンとリヤダンピングピストンは、速やかにリヤダンピングピストンの所定の前端位置まで前進する。フロントダンピングピストンの推力は装置本体の推力より小さいが、伝達部材と工具は、質量が油圧打撃装置の装置本体よりはるかに小さいので、その後、フロントダンピングピストンにより伝達部材と工具のみをさらに前進させることができる。

【0020】フロントダンピングピストン油室とリヤダンピングピストン油室との間の給油孔に設けられたチェ

ック弁はリヤダンピングピストン油室からフロントダンピングピストン油室への油流を許容するので、このとき、フロントダンピングピストン油室には給油孔から大量の油が流入可能で、フロントダンピングピストンは急速に前進することができ、遮断されていた油路もすみやかに開放される。

【0021】従って、油圧打撃装置の推力が不足し、一旦後退した後次の打撃時までには装置本体が所定の位置まで前進ができない場合にも、工具は岩盤に接した状態となって次の打撃を行うことができるので、打撃効率を向上させることができる。

【0022】

【発明の実施の形態】図1は本発明の実施の一形態を示すさく岩機の緩衝機構の縦断面図、図2はさく岩機の基本的構成の説明図、図3、図4、及び図5は緩衝機構の作動の説明図、図6はピストンの打撃位置とピストン速度との関係の説明図である。

【0023】ここで、さく岩機の基本的な構成は、従来のさく岩機と同様であり、図2に示すように、さく岩機本体1の前端部にシャンクロッド2が挿着されており、その後方にシャンクロッド2に打撃を与える打撃機構3が設けられている。シャンクロッド2には、さく孔用のビット21を取付けたロッド22がスリーブ23で連結されている。

【0024】図1に示すように、さく岩機本体1には、チャック11を介してシャンクロッド2に回転を与えるチャックドライバ12を備えており、このチャックドライバ12にはシャンクロッド2の大径部後端2₂に当接するチャックドライバプッシュ13が装着されている。このチャックドライバプッシュ13の後側には、フロントダンピングピストン4とリヤダンピングピストン5とが配設され緩衝機構を構成している。

【0025】リヤダンピングピストン5は、前端部外径を大径、その後方を小径とする円筒状のピストンでその外側と内側とを連通させる油路51と給油路53の一部となる油孔54とを備えており、さく岩機本体1に設けられている中央段部14と後方段部15との間で前後に摺動可能に装着され、さく岩機本体1との間に形成されるリヤダンピングピストン油室52の油圧で前方への推力が与えられる。

【0026】フロントダンピングピストン4は、同様に前端部外径を大径、その後方を小径とする円筒状のピストンであり、小径の部分がリヤダンピングピストン5の内側に前後摺動可能に装着され、大径の部分により、さく岩機本体1に設けられている前方段部16とリヤダンピングピストン5の前端面5₂との間で前後の移動範囲を規制されている。フロントダンピングピストン4の外周とリヤダンピングピストン5の内周との間には、フロントダンピングピストン油室42が形成されており、その油圧でフロントダンピングピストン4に前方への推力

が与えられる。

【0027】フロントダンピングピストン油室42とリヤダンピングピストン油室52との間にはフロントダンピングピストン油室42からリヤダンピングピストン油室52への油流を阻止し、リヤダンピングピストン油室52からフロントダンピングピストン油室42への油流を許容するチェック弁55を備えた給油路53が設けられている。リヤダンピングピストン油室52は緩衝用のアッキュムレータ6に連通している。

【0028】油路51は、フロントダンピングピストン4がリヤダンピングピストン5に対して前進した位置では図3に示すようにフロントダンピングピストン油室42とリヤダンピングピストン油室52とを連通し、フロントダンピングピストン4が後退するとき、図4に示すようにフロントダンピングピストン4がリヤダンピングピストン5に衝突する前に遮断されるよう、油孔54より前方に配置されている。

【0029】フロントダンピングピストン4の外径は、図5に示すように、フロントダンピングピストン油室42の前方がD₁ 後方がD₂ であり、フロントダンピングピストン油室42の油圧をPとすると、フロントダンピングピストン油室42により与えられる推力F₄ は：

$$F_4 = \pi (D_1^2 - D_2^2) P$$

リヤダンピングピストン5の外径は、リヤダンピングピストン油室52の前方がD₃ 後方がD₄ であり、リヤダンピングピストン油室52の油圧は、通常フロントダンピングピストン油室42の油圧Pと等しいので、リヤダンピングピストン油室52により与えられる推力F₅ は：

$$F_5 = \pi (D_3^2 - D_4^2 + D_1^2 - D_2^2) P$$

である。

【0030】そして、さく岩機本体1に与えられるを推力をF₁ とすると：

$$F_4 < F_1 < F_5$$

となるように設定されている。

【0031】通常、さく岩機本体1の推力F₁ は1 t程度、高打撃力仕様の場合には1 t以上であり：

$$F_4 : F_1 : F_5 = 1 : 2 : 3$$

程度に設定される。

【0032】さく孔作業の際には、打撃機構3の打撃ピストン31がシャンクロッド2を打撃すると、その打撃エネルギーはシャンクロッド2からロッド22を経てビット21に伝達され、ビット21が破碎対象である岩盤Rを打撃して破碎する。

【0033】このとき、の反射エネルギーE_r は、ビット21からロッド22、シャンクロッド2、チャックドライバプッシュ13を経てフロントダンピングピストン4に伝達される。フロントダンピングピストン4は、リヤダンピングピストン5に対して前進した位置にあれば、フロントダンピングピストン油室42の油圧により

後退する。フロントダンピングピストン4が後退すると、油路51は、開口面積が絞られてゆきながら緩衝が行われる。そして、図4に示すように、フロントダンピングピストン4がリヤダンピングピストン5に衝突する前に遮断される。給油路35はチェック弁55によってフロントダンピングピストン油室42からリヤダンピングピストン油室52への圧油の流出が阻止されている。

【0034】 によって、フロントダンピングピストン油室42は封止され、フロントダンピングピストン油室42の油圧がリヤダンピングピストン油室52の油圧より高くなる。

【0035】 そこで、前端面5_f がさく岩機本体1の中央段部14と当接する基準位置にあったリヤダンピングピストン5は、フロントダンピングピストン4がリヤダンピングピストン5に衝突する前に一体となって後退を始め、リヤダンピングピストン油室52の油圧により緩衝されながらフロントダンピングピストン4と共にリヤダンピングピストン5が後方段部15に当接するまで後退し、反射エネルギーE_r がさく岩機本体1に伝達され、緩衝行程が終わる。

【0036】 このように、フロントダンピングピストン4とリヤダンピングピストン5が衝突するすことなく滑らかな緩衝が行なわれるので、緩衝効果が向上しさく岩機本体1及びビット21からロッド22、シャンクロッド2の損傷が少なくなる。

【0037】 さく岩機本体1に伝達された反射エネルギーE_r によってさく岩機本体1は一旦後退する。リヤダンピングピストン油室52により与えられる推力F₅ は、さく岩機本体1に与えられる推力F₁ より大きいので、まず、リヤダンピングピストン5はフロントダンピングピストン4とチャックドライバプッシュ13、シャンクロッド2を押し戻して、前端面5_f がさく岩機本体1の中央段部14と当接する基準位置まで前進して停止する。

【0038】 静止している質量Mの物体が、外力Fを受け、距離Sを移動する時間Tは、加速度をaとすると、運動の方程式より：

$$F = aM$$

$$S = aT^2 / 2$$

$$\therefore T = (2MS/F)^{1/2}$$

である。

【0039】 一般に、さく岩機本体1の質量M₁ は、フロントダンピングピストン4とチャックドライバプッシュ13、シャンクロッド2、スリーブ23、ロッド22、及びビット21との合計の質量M₂ の10倍～30倍であるのに対し、さく岩機本体1の推力F₁ は、前述の通りフロントダンピングピストン4の推力F₄ の2倍程度しかない。

【0040】 さく岩機本体1が距離Sを移動するのに要する時間T₁ と、フロントダンピングピストン4がチャ

ックドライバプッシュ13、シャンクロッド2、スリーブ23、ロッド22、及びビット21を押しながら距離Sを移動するのに要する時間T₂ との比は：

$$M_1 = 20M_2$$

$$F_1 = 2F_4$$

とすれば、

$$T_1 / T_2 = (10)^{1/2} \approx 3.16$$

となる。

【0041】 によって、フロントダンピングピストン4は、リヤダンピングピストン5の停止後、リヤダンピングピストン5から離れ、チャックドライバプッシュ13、シャンクロッド2を押して、ビット21が岩盤Rに当接するまで、さく岩機本体1が前進するより速やかに前進する。

【0042】 フロントダンピングピストン油室42とリヤダンピングピストン油室52とは給油孔53で常時連通しており、チェック弁55はリヤダンピングピストン油室52からフロントダンピングピストン油室42への油流を許容するので、このとき、フロントダンピングピストン油室42には、アキュムレータ6からリヤダンピングピストン油室52、給油孔53を経て大量の油が流入可能で、フロントダンピングピストン4は急速に前進することができ、遮断されていた油路51もすみやかに開放される。

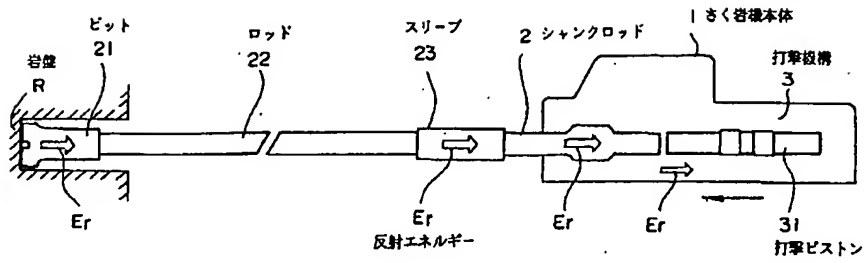
【0043】 これに続いて、さく岩機本体1が、その推力F₁ により、1打撃による破碎長分だけ前進する。ビット21が岩盤Rに接した後は、さく岩機本体1の推力F₁ がフロントダンピングピストン4の推力F₄ より大きいので、フロントダンピングピストン4は、油路51が遮断される位置まで押し戻される。

【0044】 そこで、打撃機構3が次の打撃を行う。この行程を繰り返すことによりさく孔作業が行われる。もし、反射エネルギーE_r が異常に大きくなり、さく岩機本体1の前進が遅れるような場合でも、ビット21はフロントダンピングピストン4の前進で既に岩盤Rに接しているので、打撃エネルギーは確実に破碎に消費され、打撃効率が向上する。

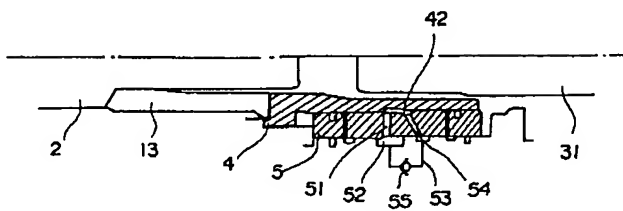
【0045】 打撃エネルギーが破碎に消費されると異常な反射エネルギーE_r は発生しないので、さく岩機本体1の後退は小さくなり、以後の正常な前進が確保できる。打撃装置において強力な打撃エネルギーを得るためには、ピストンの前進加速を大きくし、衝突スピードを速くしなければならない。このピストンの前進加速に伴う反力は、さく岩機本体1が受けるものであり、この反力は、打撃タイミングの前に発生するので、さく岩機本体1に与えられる推力より小さいことが望ましい。もし、この反力がさく岩機本体1の推力より大きい場合、反力の発生してる間さく岩機本体1は後退側への加速力を受けることになり、ビット21が岩盤Rに接する位置まで既に前進していても、さく岩機本体1は打撃前にお

【図5】緩衝機構の作動の説明図である。

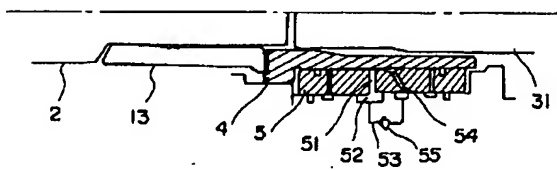
【図2】



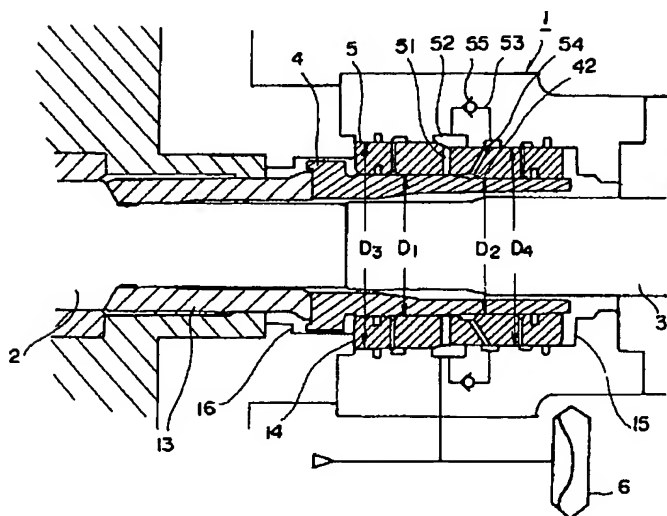
【図3】



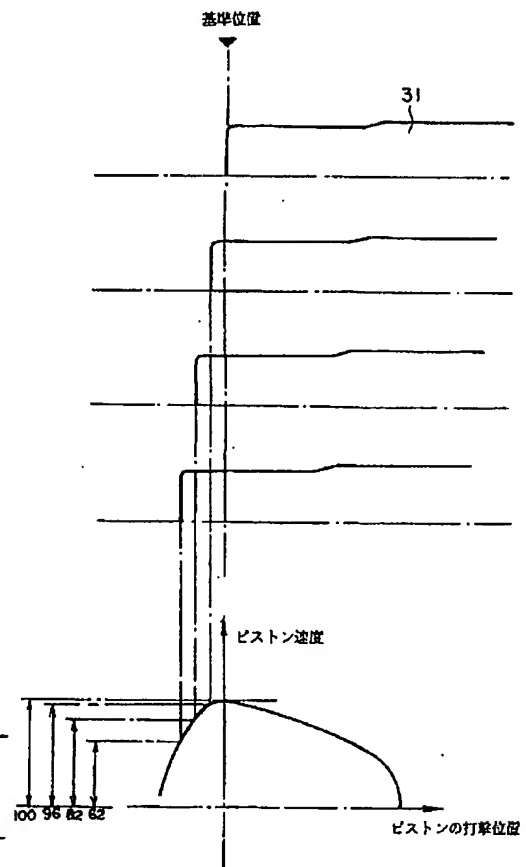
【図4】



【図5】



【図6】



[illegible]